Aus dem pathologischen Institut zu Bonn.

Ueber die topographische Anordnung des Pigmentes in den Zellen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

medizinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

eingereicht und mit den beigefügten Thesen vertheidigt

im März 1892

von

Heinrich Schulze

aus Kirchberg.

Bonn 1892.

Meinen

lieben Eltern

in

Dankbarkeit

gewidmet.

Die Ablagerung von Pigment in den Zellen ist theils als physiologischer, theils als pathologischer Vorgang zu bezeichnen. Die Frage nach der Herkunft desselben führt leicht zu der Erkenntniss, dass der Prozess der Pigmentirung sich im Wesentlichen unter zwei typischen Formen abwickeln kann. Das Pigment kann entweder in der Zelle selbst gebildet, oder von aussen in dieselbe aufgenommen werden. Von diesem Gesichtspunkte aus will ich zunächst eine kurze Uebersicht über die verschiedenen Pigmentbildungen im Körper vorausschicken.

Zur ersteren Kategorie gehört vor allem das Auftreten von Gallenpigment in den Leberzellen. Denn wie verschieden auch die Ansichten über die Bildungsweise desselben sein mögen, so steht es doch zweifellos fest, dass sie ein Produkt der Lebensthätigkeit der Zellen darstellen und intracellular gebildet werden.

Ferner ist in einzelnen Fällen das Vorkommen von Blutpigment, unter anderem das bei Malariainfection auftretende Melanin, hierher zu rechnen. Und ebenso dürfte wohl das schwarze, jedenfalls dem Eiweiss entstammende Pigment, welches nicht selten in Neubildungen, hauptsächlich Sarcomen, angetroffen wird, als innerhalb der Zellen gebildet, anzusehen sein.

Ob die bei Morbus Addisonii eintretende starke Pigmentirung der Haut, wodurch die bekannte Bronzefärbung hervorgerufen wird, auch zu dieser Gruppe zu rechnen ist, muss vorläufig noch zweifelhaft erscheinen. Da bei dieser Erkrankung sehr häufig Veränderungen in den Nebennieren gefunden werden, nahm man an, dass in denselben

ein besonderes Pigment gebildet werde, welches später in die Epidermis übergehe oder hier noch eine Umwandlung erfahre. Jedoch ergab die experimentelle Entfernung der Nebennieren hierüber keinen bestimmten Aufschluss, indem nach den Versuchen einmal sich noch Pigmentirung einstellte, während sie ein anderes Mal unterblieb. Auch die unter dem Namen braune Atrophie bekannte Degenerationserscheinung, die besonders im hohen Alter unter Bildung zahlreicher brauner Pigmentkörnchen zum Ausdruck gelangt, dürfte wohl an dieser Stelle anzuführen sein. Diese Erkrankung befällt neben der Herzmuskulatur besonders die Leberzellen und Nervenganglien.

Zur zweiten Art der Pigmentirung, bei welcher also das Pigment von aussen in die Zellen eintritt, gehören in erster Linie die Fälle, bei denen die betreffenden Stoffe überhaupt nicht dem Organismus angehören, sondern der Aussenwelt entstammen. Die Zahl solcher Pigmente ist eine grosse, und auch die Art und Weise ihres Eindringens in die Gewebe sehr verschieden. Am häufigsten geschieht die Aufnahme von der Lunge, dem Darmkanal, oder von Wunden aus.

Hierunter ist besonders zu erwähnen die dauernde Aspiration von kleinen gefärbten Fremdkörpern, wie Kohlenstaub, Eisen- und Steinpartikelchen, die nicht nur die Lunge, sondern auch die nächst gelegenen Lymphdrüsen stark pigmentiren, und auch durch den Blutstrom in andere Organe, wie die Milz, die Leber und das Knochenmark gelangen können.

Vom Darmkanal aus bewirkt bisweilen die längere Einverleibung pharmakologischer Silberpraeparate eine bräunlichgraue Verfärbung der Haut, die man als Argyria bezeichnet. Diese Erscheinung beruht auf der Ablagerung feiner Silberkörnchen in den Papillen der Haut und ist auch in verschiedenen anderen Organen, wie den Nieren, den Schleimdrüsen und selbst im Gehirn beobachtet worden.

Desgleichen ist die Tätowirung der Haut hierher zu rechnen, wobei unlösliche Farbstoffe wie Zinnober u. a., durch kleine, absichtlich beigebrachte Wunden in die Haut eingerieben werden. Auch diese Pigmentkörnchen bleiben

nicht immer an Ort und Stelle liegen, sondern dringen auf dem Wege der Lymphbahnen in die benachbarten Lymphdrüsen ein.

Ferner ist bei der ausgedehnten Pigmentirung durch Gallenfarbstoffe, einer Erscheinung, die als Icterus oder Gelbsucht bezeichnet wird, das Pigment als von aussen in die Zellen eindringend zu betrachten. Die gewöhnliche Ursache des Icterus besteht nämlich in einer Behinderung des Abflusses der Galle, weshalb diese in das Blut übertritt und so den verschiedenen Organen als Gallenfarbstoff zugeführt wird. Derselbe lagert sich als körniges, gelbes und braunes Pigment in den Zellen ab.

Von hervorragender Wichtigkeit für die Pigmentbildung ausserhalb der Zellen und späteres Eindringen in dieselben ist auch der Blutfarbstoff und seine Derivate. Die Umwandlungen desselben können am besten in Blutextravasaten verfolgt werden.

Ein Theil der im Extravasate vorhandenen rothen Blutkörperchen schrumpft und zerfällt, wodurch bräunliche körnige Massen entstehen; aus den letzteren stammt das braungelbliche, nachträglich dunkel werdende, amorphe Pigment. Aus dem anderen Theile wird der Farbstoff ausgelaugt und im gelösten Zustande entweder resorbirt, oder unter verschiedene Zellenelemente, in welchen in Folge dessen bräunlichgelbe Körnchen auftreten, vertheilt. Uebrigens macht der ausgelaugte Farbstoff seine weiteren Umwandlungen grösstentheils ausserhalb der Zellen durch, wobei aus der genannten Lösung bräunlichgelbe oder rubinrothe Krystalle in Gestalt von rhombischen Tafeln und Nadeln ausfallen (Haematoidin). Endlich können die rothen Blutkörperchen der Blutextravasate von den Wanderzellen, welche ihre Beute zu kleinen Körnchen des bräunen Pigmentes verarbeiten, entweder in toto oder in einzelnen Fragmenten aufgenommen werden.

Ganz ähnlich wie bei Blutaustritt per rhexin, gestalten sich die Verhältnisse der Pigmentbildung, wenn Diapedese der rothen Blutkörperchen stattfindet. Damit erklären sich die Pigmentirungen, welche bei Stauung und andern entzündlichen Zuständen vorkommen. Im Wesentlichen beruht

also die Pigmentirung durch Plutpigment auf einer Infiltration der Zellen durch dasselbe.

Bei allen diesen Vorgängen der Pigmentirung könnte man leicht auf den Gedanken kommen, dass auch die Zelle mit ihren verschiedenen Bestandtheilen hierbei von verschiedenem Einfluss sein kann. Von gewisser Bedeutung ist es zunächst, dass der Kern bei der Pigmentirung der Zelle im allgemeinen nicht betheiligt erscheint, sondern nur das Protoplasma.

Letzteres zeigt zwar unter gewöhnlichen Verhältnissen ein gleichmässiges Aussehen, jedoch wäre wohl zu erwägen, ob es sich in seiner ganzen Ausdehnung als funktionell gleichartig verhält. Man könnte z. B. daran denken, dass einzelne Theile desselben mehr, andere weniger zur Aufnahme von Pigment neigten.

So könnte namentlich der Kern, der ja in der ganzen Lebensthätigkeit der Zelle eine grosse Rolle spielt, auch bei diesen Vorgängen von wesentlicher Bedeutung sein. Auf das ihm zunächst liegende Protoplasma vermag er vielleicht seinen Einfluss in anderer Weise geltend zu machen, als auf das entfernter liegende. Dem entsprechend könnte vielleicht bei der Pigmentbildung im Innern der Zelle besonders das an den Kern angrenzende, bei der Pigmentaufnahme von aussenher das peripher gelegene Protoplasma in Betracht kommen.

Lukjanow [1]) hat in seinem Buche verschiedentlich auf die Wichtigkeit derartiger Betrachtungen hingewiesen und auch die Frage aufgeworfen, ob der Kern nicht eine bestimmende Rolle spielt bei den verschiedenen Formen der Zellveränderungen, der Einlagerung fremder Körper, der Degeneration. Wenn das der Fall wäre, würde sich vielleicht histologisch eine Beziehung der Entartungen zwischen Zellenleib und Kern nachweisen lassen und möglicherweise die nämlichen Verhältnisse hervortreten.

Dass bei verschiedenen Degenerationsprozessen in der Zelle auch bisweilen Veränderungen im Kern auftreten,

---

[1]) Lukjanow, Grundzüge einer allgem. Pathologie der Zelle. 1891.

glaubt Lukjanow als erwiesen annehmen zu können. Bei der Untersuchung eines Melanosarcoms fand er unter anderem zunächst in der Umgebung der Kerne kleine braune Pigmentkörnchen und endlich an Stelle der Kerne verschieden grosse, unregelmässige Pigmentschollen. Wie es schien, ging dabei ein Theil der Kerne zu Grunde. Danach verdient der Gedanke an eine Theilnahme des Kernes an der Pigmentdegeneration seine volle Berechtigung.

Andererseits wäre es auch möglich, dass die Aufnahme von fremden Körpern in das Protoplasma in einer charakteristischen Raumvertheilung erfolgen könnte, die natürlich nur so lange deutlich hervortreten könnte, als die aufgenommenen Massen nicht einen zu beträchtlichen Umfang erreichten.

So fand Bleibtreu,[2]) der die Resorption von künstlichen Blutextravasaten bei Kaninchen beobachtete, am 24. Tage nach Anstellung des Versuches, ein in regelmässigen Haufen liegendes Pigment. Dasselbe bestand aus gelblich gefärbten, scharf conturirten, glänzenden, durchscheinenden Körnchen von der verschiedensten Grösse und von rundlicher oder etwas eckiger Gestalt. Die grössten mögen wohl die Grösse eines halben rothen Blutkörperchens erreichen, darunter finden sich alle kleineren Formen bis zu kaum sichtbaren punktförmigen Partikelchen. Dass diese Pigmentkörner in Zellen lagen, ging schon aus ihrer regelmässigen Lagerung hervor; sichergestellt wurde es durch die Beobachtung, dass sich jedem einzelnen Pigmenthäufchen ein bestimmter Kern zuordnen liess. Die Pigmenthaufen waren zum Theil von runder, meistens aber von länglich spindelicher Gestalt und so geordnet, dass zunächst am Kern die grössten Pigmentkörperchen liegen und dass sich die kleineren ihrer Grösse nach anschliessen.

Hierbei handelt es sich auch um eine bestimmte topographische Anordnung des Pigmentes, und wäre es jedenfalls von Interesse, bei einer grösseren Reihe von Fällen auf derartige Erscheinungen zu achten. Würden sich nun

---

[2]) Ueber Resorption von Blutextravasaten. Inaugural-Dissertation. Bonn 1890.

wirklich oft derartige charakteristische Verhältnisse feststellen lassen, so wäre es nicht ausgeschlossen, dass man umgekehrt aus ihnen einen Rückschluss auf die Bedeutung der Prozesse machen könnte. Und wäre dies gewiss für einzelne Fälle, in denen die Entstehungsweise des Pigmentes noch zweifelhaft ist, von besonderer Wichtigkeit.

Auf Veranlassung des Herrn Professor Ribbert unternahm ich es daher, eine grössere Zahl pigmenthaltiger Praeparate in der angedeuteten Richtung zu untersuchen.

Kleine Stückchen der Gewebe wurden zu diesem Zwecke in Alkohol oder Chromsäure gehärtet, dünne Schnitte davon angefertigt und dieselben in Glycerin untersucht.

Ich beginne, der vorher angegebenen Eintheilung entsprechend, mit der Beschreibung der Präparate, bei welchen das Pigment als intracellular gebildet anzusehen ist.

Hierher gehört also in erster Linie die Leber, die auch insofern ein für unsere Beobachtungen besonders günstiges Objekt bietet, als die Zellen verhältnissmässig gross sind, einen oder zwei deutliche Kerne enthalten und zu radiär laufenden Reihen in den Leberläppchen oder Acini angeordnet sind, so dass es im Allgemeinen leicht ist, sich über die Lagerung des Pigmentes in ihnen zu orientiren.

Es gelangten zur Untersuchung folgende Präparate:

1. Leber mit Pigment bei perniciöser Anaemie.

Die einzelnen Acini sind bei schwacher Vergrösserung gut zu erkennen und enthalten besonders in den Randpartieen viel Pigment. Dasselbe zieht hier in zusammenhängenden Strängen durch die Reihen der Leberzellen, während es nach innen hin nicht mehr continuirlich auftritt und im Centrum der Acini fast vollständig fehlt.

Die Untersuchung bei starker Vergrösserung ergiebt zwischen den meist gut erhaltenen einzelnen Leberzellen nicht immer eine scharfe Grenze, wohl aber sind die verschiedenen Zellenreihen deutlich von einander ge-

trennt. Die scharf conturirten Kerne sind in ziemlich grosser Zahl zu erkennen. Ihr Durchmesser beträgt etwa ein Drittel im Vergleich zur Breite der Zellen. An den meisten Stellen sieht man ein feinkörniges gelbes Pigment in wechselnder Menge in den Zellen liegen. Da, wo es am stärksten auftritt, nach der schwachen Vergrösserung also in der Nähe vom Rande der Acini, bildet es ziemlich gleichmässig breite Strassen, die durch die Mitte der Zellenreihen hindurchziehen und beiderseits einen mehr oder minder breiten Saum von Protoplasma frei lassen. Die einzelnen Zellen sind hier nicht von einander abzugrenzen; desgleichen sind die Kerne meist vom Pigment verdeckt und hie und da etwas seitlich liegend zu erkennen. Auch da, wo die Zellenreihen mehr im Querschnitt getroffen sind, findet sich das Pigment in der Mitte am stärksten angehäuft und lässt die Peripherie der Zellen ziemlich frei.

Fasst man solche Stellen ins Auge, an welchen nur in geringem Maasse Pigment vorhanden ist, also im Wesentlichen Partien vom Centrum der Acini, so kann man hier die einzelnen Leberzellen deutlich unterscheiden, und auch die Kerne sind gut sichtbar. Das Pigment verläuft mit nur kleinen Unterbrechungen strangartig von Kern zu Kern fast genau durch die Mitte der Zellen und erfährt besonders in der Nähe der Kerne oft eine stärkere Vermehrung. Die seitlichen Theile der Zellen und die eigentliche Peripherie enthalten keine Pigmentkörner.

Das Pigment liegt also in dieser Leber überall in der Mitte der Leberzellenreihen, also auch im Wesentlichen in der Mitte der einzelnen Zellen und erscheint nicht selten in der Nähe der Kerne stärker angehäuft.

2. Stauungsleber. (Anfangsstadium).

Bei schwacher Vergrösserung erscheinen die Acini ziemlich gut erhalten. Die Centralvene ist stark erweitert,

und die Umgebung derselben hell und durchsichtig infolge der Erweiterung der Capillare. Die hier, also im mittleren Theile der Acini liegenden Zellenreihen sind durch Pigment bräunlich gefärbt, während das Gewebe nach dem Rande hin dichter erscheint und wenig oder kein Pigment enthält.

Bei starker Vergrösserung zeigen sich im Centrum der Acini die Leberzellenreihen auseinandergedrängt, so dass ein Raum von etwa derselben Breite zwischen ihnen frei erscheint. Sie sind stark pigmentirt, so dass die einzelnen, schon etwas atrophirten Zellen sich nicht von einander trennen lassen und die Kerne vollständig verdeckt sind.

Geht man zu etwas weiter nach aussen gelegenen Stellen über, so nimmt hier die Pigmentirung ab, die Zellen sind besser erhalten, und Kerne hie und da sichtbar. Was nun die Lage des Pigmentes betrifft, so ist zwar dieselbe nicht überall deutlich zu begrenzen; es lässt sich jedoch mit Sicherheit feststellen, dass im Wesentlichen die mittleren Theile der Zellen dasselbe enthalten, während die äusseren mehr oder weniger frei davon waren. Auch fand sich in der Umgebung der Kerne bisweilen eine stärkere Anhäufung von Pigment vor.

Man kann demnach auch von dieser Stauungsleber sagen, dass das Pigment wesentlich in der Mitte der Zellen und in der Nähe der Kerne liegt.

Die ausserdem von mir untersuchten Stauungslebern liessen wegen des zu weit fortgeschrittenen Prozesses und der daraus erfolgten, ausgedehnten Compression und Atrophie der Zellen meistens eine genauere Bestimmung der Lage und Anordnung des Pigmentes nicht mehr zu.

Man konnte zwar noch stellenweise die acinöse Zeichnung unterscheiden; im Centrum derselben waren jedoch die Leberzellen vollständig verschwunden, und es fanden sich braune Pigmenthaufen und Körnchen von der verschiedensten Gestalt und Grösse vor. Und auch nach der Peripherie der Acini hin, waren in den mehr oder weniger atrophischen Zellen, die auch zum Theil in einer fettigen Degeneration begriffen waren, genauere Verhältnisse über das Pigment nicht wahrzunehmen.

In einigen Präparaten war der centrale Zerfall der Acini bereits so weit vorgeschritten, dass er sich seitlich mit dem eines benachbarten Acinus verbunden hatte und dass nur in der Umgebung der bindegewebigen Randstellen noch Leberzellen sichtbar waren. Ausser grösseren und kleineren Pigmentklumpen, welche frei umherlagen in den zerfallenen Theilen, war natürlich auch hierbei nichts zu erkennen.

Stauungslebern höheren Grades gaben demnach über die Anordnung des Pigmentes keinen Aufschluss.

---

3. Leber bei brauner oder seniler Atrophie.

Die acinöse Zeichnung ist bei schwacher Vergrösserung gut zu unterscheiden, jedoch erscheinen die einzelnen Acini stark verkleinert. Besonders im centralen Theile weisen sie eine stärkere Pigmentirung von dunkelbrauner Farbe auf. Die Leberzellenreihen treten nicht sehr deutlich hervor.

Wie zu erwarten, lassen sich auch bei starker Vergrösserung die einzelnen schon mehr oder weniger atrophisch gewordenen Leberzellen nicht genau begrenzen und nur wenig Kerne erkennen. Demzufolge vermag man die Lage der zahlreichen braunen Pigmentkörnchen nicht genau zu bestimmen. Dieselben füllen meist die Zellen in ihrer ganzen Breite aus, an verschiedenen Stellen scheint es jedoch, als ob sie die mittleren Theile der Zellen bevorzugten und die Peripherie beiderseits ziemlich frei liessen.

Bei seniler Atrophie der Leber liess sich also die Anordnung des Pigmentes nicht genau bestimmen. Vielfach schien jedoch die Mitte der Zellen bevorzugt zu sein.

---

4. Mehrere Lebern mit Fett und Pigment. Geringe Stauung.

Die Präparate waren, da sie auch zu Untersuchungen über das Fett dienen sollten, in Ueberosmiumsäure gefärbt. Bekanntlich nimmt hierdurch sowohl das Pigment, wie das Fett eine tiefschwarze Farbe an, und kann es infolgedessen vorkommen, dass die beiden nur schwer von einander zu unterscheiden sind. Im Allgemeinen wird es jedoch wohl möglich sein, die Fetttröpfchen und Tropfen an ihrer kreisrunden Form und verschiedenen Grösse zu erkennen und von den unregelmässig begrenzten und ziemlich gleich grossen Pigmentkörnchen zu trennen.

So verhielt es sich auch in diesen Präparaten.

Fett fand sich nur an einzelnen Stellen, und es waren dann stets grössere Tropfen darunter. Pigment war fast überall zu sehen und kennzeichnete sich deutlich durch seine Form und Grösse. Nur selten fand sich beides zusammen in einer Zelle vor.

Da mehrere Präparate bei der Untersuchung wesentlich dieselben Erscheinungen boten, will ich die wichtigen und charakteristischen derselben zusammenfassen.

Bei schwacher Vergrösserung sind die Acini nur stellenweise deutlich zu unterscheiden und weisen besonders in den mittleren Partieen Pigment auf, während das Fett am Rande der Acini in einzelnen Gruppen zu sehen ist. Die Leberzellenreihen sind durchweg gut erhalten, und schon jetzt erkennt man, dass das Pigment in zusammenhängenden oder unterbrochenen Zügen in der Mitte derselben liegt.

Dem entsprechend ergiebt auch die starke Vergrösserung oft ganz charakteristische Bilder.

Die einzelnen Zellen lassen sich meist gut von einander abgrenzen und besitzen einen, bisweilen auch zwei Kerne, deren Durchmesser etwa dem dritten oder vierten Theil von dem der Zelle gleichkommt. Fast überall findet

sich in denselben schwarzes Pigment von ziemlich gleichmässiger Form und Grösse in wechselnder Menge eingelagert.

In den Zellen, in welchen nur spärlich Pigment vorhanden ist, befindet es sich durchweg zu unregelmässigen Gruppen vereinigt in der Nähe der Kerne. Nicht selten setzt es sich, durch die Mitte der Zelle verlaufend, mit dem Pigment der benachbarten Zelle in Verbindung, so dass eine Brücke zwischen den Kernen entsteht. Doch zeigt sich auch dann gewöhnlich in der Umgebung der Kerne mehr Pigment als auf der Verbindungsstrecke. An der Peripherie der Zellen ist bei beginnender Pigmentirung nirgends Pigment wahrzunehmen.

Auch bei stärkerer Pigmentirung der Zellen findet man ziemlich charakteristische Bilder. Das Pigment verläuft in ziemlich gleichmässigen Bahnen durch die Mitte der Zellenreihen, wobei die Grenze zwischen den Zellen oft verdeckt wird und die Kerne nicht selten abwechselnd rechts und links dem Pigment seitlich anliegen. Beiderseits bleibt ein Streifen Protoplasma von etwa gleicher Breite frei.

Ferner erscheint auch da, wo die Leberzellenreihen mehr dem Querschnitt nach getroffen sind, das Pigment hauptsächlich in der Nähe der Kerne liegend.

Das Pigment nimmt also in diesen Lebern gewöhnlich eine charakteristische Lage in der Mitte der Zellen ein und erscheint nicht selten in der Nähe der Kerne stärker angehäuft.

---

5. Senile Ganglien mit Pigment.

Die Ganglienzellen sind schon bei schwacher Vergrösserung zerstreut liegend sichtbar und zeigen besonders an der Peripherie eine stärkere gelbe Pigmentirung, während die Mitte ganz frei oder nur schwach pigmentirt erscheint.

Bei Untersuchung mit Immersion findet man sehr grosse unregelmässig rundliche oder polygonale Zellen mit

deutlichem Kern, dessen Durchmesser etwa ein Drittel von dem der Zelle beträgt. Die Kerne sind oft nicht genau mittelständig und lassen in ihrem Innern einen rundlichen Kernkern erkennen. Diese Zellen enthalten der Mehrzahl nach gelbes Pigment von feinkörniger Beschaffenheit. Dasselbe durchsetzt entweder die ganze Zelle oder nur eine Seite derselben und zwar gewöhnlich diejenige, welche vom Kern aus betrachtet als die grössere erscheint. Durchweg zeigen jedoch die peripheren Theile eine dunklere Färbung, was einer stärkeren Anhäufung des Pigmentes an diesen Stellen entspricht; während die Gegend um den Kern herum heller erscheint, also weniger Pigment enthält oder auch ganz frei erscheint. Auch im Anfangsstadium der Pigmentirung war vorzugsweise die Randzone und niemals die direkte Umgebung des Kernes mit Pigmentkörnchen besetzt, die man jedoch wegen ihrer feinen Beschaffenheit öfters nur annähernd lokalisiren konnte.

In den Ganglienzellen bevorzugt also hier das Pigment in seiner Lage die peripheren Theile der Zellen sowohl bei geringer wie bei stärkerer Pigmentirung.

---

6. Stauungslunge mit Blutpigment.

Die schwache Vergrösserung lässt in dem Präparat zahlreiche rothbraune Körnchen erkennen, welche bisweilen zu grösseren Klumpen zusammengeballt sind. Bei Immersion erhält man rundliche und längliche Zellen, in denen nur selten ein Kern von etwa dem halben Durchmesser sichtbar ist. Die meisten Zellen enthalten gelbes Pigment in grosser Menge, wodurch auch der Kern verdeckt wird. Die Grösse desselben wechselt zwischen feinen Körnchen bis über kerngrossen Körperchen von glänzendem Aussehen und scharfem Rande.

Die Lage des Pigmentes lässt sich in den meisten

Fällen nicht genau bestimmen, weil in den Zellen, die dasselbe enthalten, der Kern gewöhnlich nicht zu sehen ist.

Man findet Zellen mit einem grossen runden Pigmenttropfen, der scheinbar genau in der Mitte liegt und nur noch eine schmale Randzone von Protoplasma ringsum frei lässt. Ferner einen oder mehrere grössere Tropfen, daneben zahlreiche kleinere oder auch die Zelle nur mit feineren Körnchen durchsetzt. Die grossen Pigmentkörperchen scheinen im Allgemeinen häufiger den mittleren Theil der Zelle einzunehmen, während die kleineren mehr nach dem Rande hinliegen. Die Peripherie selbst erschien öfters frei von Pigment. Der Beginn der Pigmentirung war nicht deutlich wahrzunehmen und über die Lage und Anordnung des Pigmentes im Allgemeinen genauere Verhältnisse nicht zu constatiren. In einigen Zellen, in welchen der Kern sichtbar war, befand sich direkt neben ihm ein Pigmentkörperchen von etwa gleicher Grösse, und nach dem Rande hin schlossen sich noch verschiedene kleinere an.

Es liess sich demnach in diesem Präparat wegen zu grosser Menge von Pigment eine bestimmte Anordnung desselben in den Zellen nicht nachweisen. Grössere Pigmentkörperchen schienen jedoch im Vergleich mit kleineren nicht selten mehr das Centrum der Zellen einzunehmen.

7. Dura mater bei Pachymeningitis.

Bei schwacher Vergrösserung erscheint das Präparat dicht durchsetzt mit braunen Körnchen von glänzendem Aussehen. Die Untersuchung bei Immersion ergiebt nur undeutlich erhaltene Zellen; Kerne sind nicht sichtbar. Die Zellen sind durchweg vollständig ausgefüllt mit gelben Pigmentkörperchen und Körnchen von der verschiedensten Grösse und sind schon theilweise in Zerfall gerathen, so dass das Pigment frei umherliegt.

Wegen zu starker Anhäufung von Pigment sind daher Einzelheiten in diesem Präparat nicht wahrnehmbar.

---

8. Dura spinalis mit Pigment.

Man sieht bei schwacher Vergrösserung, hauptsächlich zu beiden Seiten der zahlreich vorhandenen Capillare, braunes Pigment in ziemlicher Menge abgelagert.

Die Vergrösserung bei Immersion zeigt auch hier nur undeutlich erhaltene Zellen, die meist vollständig mit Pigmenttropfen bis zur Grösse eines rothen Blutkörperchens ausgefüllt oder schon zerfallen sind. In einzelnen Zellen lag zunächst am Kern ein grösseres Pigmentkörperchen, während kleinere sich nach dem Rande hin anschlossen.

Doch war auch hier im Allgemeinen über Lage und Anordnung des Pigmentes nichts Bestimmtes zu finden.

---

9. Pigmentirte Lymphdrüsen.

Bei schwacher Vergrösserung erscheinen in dem Präparat zahlreiche, schwarz gefärbte Stellen, von unregelmässiger zackiger oder wolkiger Gestalt und sehr verschiedener Grösse, die bald in breiten Zügen ganze Partieen bedecken, bald als kleinere Klumpen oder feine Körnchen eingestreut sind. Zwischen denselben treten in grosser Menge die rothgefärbten Kerne punktförmig hervor.

Bei starker Vergrösserung erkennt man Zellen von ziemlich gleichmässiger, runder oder ovaler Form mit grossen runden Kernen, von etwa dem halben Durchmesser der Zellen. Die schwarzen Stellen zeigen sich als grössere oft mehrere Zellen ausfüllende Pigmenthaufen, die einen

feinkörnigen Aufbau besonders am Rande hervortreten lassen. Ferner findet man in den Zellen zerstreut feine schwarze Körnchen liegen. Um über deren Lagerung genauere Aufschlüsse zu erhalten, musste bei der Kleinheit der Zellen Immersionsvergrösserung angewendet werden. Hierbei treten die einzelnen Zellen besonders an den Randpartieen des Präparates deutlicher und schärfer begrenzt hervor. Viele derselben enthalten glänzend schwarze Kohlenpartikelchen von eckiger Form und verschiedener Grösse bis herab zu eben erkennbaren Pünktchen; die Zahl derselben ist durchaus wechselnd von einem bis ungezählten. Fasst man zunächst die Zellen ins Auge, welche nur wenige Pigmentkörnchen aufweisen, also etwa 1—4 Stück, so liegen diese fast ausnahmslos am Rande der Zellen oder wenigstens ganz in der Nähe desselben. Wo der Rand nicht deutlich zu erkennen ist, findet man die Pigmentkörner jedenfalls in entsprechender Entfernung vom Kern, oder bei benachbarten Zellen etwa in der Mitte zwischen den dazugehörigen Kernen. Ist mehr Pigment vorhanden, so liegt es gewöhnlich regellos an verschiedenen Stellen in der Zelle, aber auch durchgängig mehr der Peripherie genähert als dem Kern. Bisweilen ist es in kleinen Zwischenräumen nebeneinander geordnet und bildet so eine ein- oder mehrreihige Kette, die besonders dem Rande benachbarter Zellen entlang oft in weiterer Ausdehnung verläuft. Wenn eine noch grössere Menge Pigment in den Zellen sich befindet, so ist es nun natürlich auch in der Nähe des Kernes zu finden. Es vereinigt sich zu kleineren und grösseren Pigmentschollen, welche die Zelle vollständig ausfüllen und mit dem Pigment benachbarter Zellen in Verbindung treten können, so dass ganze Partieen des Präparates von einer zusammenhängenden Pigmentschicht ausgefüllt erscheinen.

Wir finden also hier bei Anthracosis der Lymphdrüsen, dass das Pigment, wenn es nur spärlich vorhanden ist, gewöhnlich am Rande der Zellen liegt und erst, wenn es in grösserer Masse auftritt, auch in der Nähe der Kerne vorkommt.

10. Bronchialdrüsen mit Kohlenpigment.

Die schwache Vergrösserung ergiebt nichts Wesentliches. Man sieht zahlreiche rothe punktförmige Gebilde, die gefärbten Kerne, und dazwischen erscheinen stellenweise dunkele Körnchen von wechselnder Gestalt und einer Grösse, welche schwankt etwa zwischen der vierfachen Grösse eines Kernes bis herab zu den feinsten Pünktchen.

Bei Immersionsvergrösserung erkennt man zweierlei Zellen. Am zahlreichsten sind kleine runde Zellen mit verhältnissmässig grossen Kernen und oft kaum erkennbarem Protoplasmahof, die meist dicht gedrängt liegen und kein Pigment enthalten; es sind dies die Lymphkörperchen. Ferner findet man weniger zahlreiche und meist zerstreut liegende, unregelmässige Zellen vor, deren Grösse etwa das doppelte bis vierfache eines Lymphkörperchens beträgt und deren Gestalt zwischen einer ovalen, polygonalen und Spindelform wechselt. Die Kerne derselben sind deutlich begrenzt und haben etwa ein Drittel bis die Hälfte vom mittleren Durchmesser der Zellen. Diese Zellen sind die Endothelien der Lymphspalträume und die Träger des schwarzen Kohlenpigmentes. Dasselbe besteht aus äusserst feinen Körnchen und liegt, wenn es nur vereinzelt in der Zelle vorkommt, durchgängig in der Nähe der Peripherie der Zelle. Allerdings kommt es auch vor, dass scheinbar in der Nähe des Kernes einzelne Pigmentkörnchen auftreten; doch zeigt es sich in solchen Fällen meist, dass entweder der Kern selbst ziemlich randständig liegt, oder dass die Zelle an dieser Stelle so schmal ist, dass man überhaupt nicht von einem peripheren und centralen Theil des Protoplasma sprechen kann. Das Pigment bevorzugt beim Eindringen in länglich gebaute Zellen nicht etwa die vom Kern am meisten entfernt liegenden Randstellen, und so kommt es, dass es oft in ziemlicher Nähe vom Kern auftritt, ohne dass es sich jedoch hier weiter von der Peripherie entfernt hätte, als an den andern Stellen.

Eine bestimmte Anordnung der Pigmentkörnchen unter sich ist nicht nachzuweisen. Freilich findet man bis-

weilen eine ziemlich regelmässige ring- oder kranzförmige Lagerung derselben in einigem Abstand um den Kern herum, oder kettenförmige Reihen dem Rande benachbarter Zellen entlang laufend, jedoch liegt das Pigment in den weitaus zahlreichsten Fällen diffus zerstreut oder zu unregelmässigen Gruppen vereinigt in den Zellen, der Hauptmenge nach in den Randpartieen. Es bewahrt fast stets seinen feinkörnigen Charakter, ohne sich zu grösseren Schollen zu vereinigen, auch wenn die ganze Zelle damit durchsetzt und ausgefüllt ist.

Das Kohlenpigment liegt auch in diesem Präparat, wenn es spärlich vorhanden ist, gewöhnlich an der Peripherie der Zellen, wenn es zahlreich auftritt, der Hauptmenge nach in den Randpartieen derselben.

11. Milz mit Kohlenpigment.

In dem Präparat erscheinen bei schwacher Vergrösserung besonders in der Umgebung der aus Bindegewebe bestehenden Trabekel und der Gefässe scharf begrenzte schwarze Pigmentklumpen von verschiedener Grösse. Aber auch die Pulpa der Milz weist namentlich an den kernreichen Stellen hie und da Pigment auf, wenn auch in geringerer Menge.

Die Immersionsvergrösserung ergiebt zahlreiche ziemlich gleichmässige Zellen mit deutlichen Kernen etwa vom halben Durchmesser der Zellen. Letztere sind meist nur undeutlich begrenzt und geben zumal bei der dicht gedrängten Lagerung keine günstigen Objekte für unsere Untersuchungen.

Das Pigment liegt, wenn es nur spärlich vorhanden ist, etwas vom Kern entfernt, bei aneinanderstossenden Zellen gewöhnlich etwa in der Mitte zwischen den Kernen, bisweilen auch kettenförmig angeordnet. Bei stärkerer Pigmentirung tritt es nicht selten bis an den Kern heran

und bildet oft derbe Schollen, welche die Zelle theilweise oder vollständig ausfüllen und mit dem Pigment der umliegenden Zellen zu einer mehr oder weniger kompakten Masse verschmelzen.

Eine bestimmte Anordnung des Kohlenpigmentes in den Zellen der Milz liess sich demnach hier wegen der Kleinheit und dicht gedrängten Lage der Zellen nicht mit Sicherheit feststellen.

---

12. Lunge mit Kohlenpigment.

Bei schwacher Vergrösserung erscheinen im Lungengewebe an manchen Stellen schwarze, körnige Massen eingelagert, besonders stark ausgeprägt in der Umgebung kleiner Bronchien und der Gefässe. Andere Partieen des Präparates sind vollständig frei von Pigment.

Bei Immersion sieht man neben dem Bindegewebe der Lunge ovale, scharf begrenzte Zellen, welche meistens einen Kern erkennen lassen. Derselbe ist rundlich, hat etwa den 3. Theil vom Durchmesser der Zelle und liegt oft mehr oder weniger randständig. Diese Zellen sind die Epithelien der Lunge und enthalten schwarze Pigmentkörner in wechselnder Zahl und von einer Grösse, die schwankt zwischen etwa dem 6. Theil eines Kernes bis zu feinen Körnchen. Was ihre Lage betrifft, so finden sie sich bei geringer Anzahl wenn auch nicht direkt an der Peripherie der Zellen, doch gewöhnlich dem Rande näher als dem Kerne. Die mittlere Zone zwischen Rand und Kern wird nur selten von einzelnen feinen Pigment-Körnchen überschritten; die Mehrzahl derselben befindet sich aber stets in der äusseren Zone. Bisweilen scheint allerdings gerade in der Nähe des Kernes viel Pigment zu liegen. Dies rührt aber gewöhnlich daher, dass der Kern an dieser Stelle stark randständig ist, so dass nur ein schmaler Streifen Protoplasma bleibt, der das Pigment enthält.

Ueber die Anordnung desselben unter sich lässt sich nichts Besonderes finden. Wenn auch die Pigmentkörnchen bisweilen in ziemlich regelmässiger Reihe nebeneinander liegend erscheinen, so treten sie andererseits so oft ohne jegliche Ordnung in den Zellen auf, dass man von keiner bestimmten Lagerung derselben sprechen kann.

Ist eine grössere Menge Pigment von der Zelle aufgenommen, so lässt sich dasselbe nicht mehr genau lokalisiren. Es vereinigt sich zu Pigmentschollen, die oft in Form eines Halbmondes oder Kranzes die Zelle in ihren Randpartieen ausfüllen und in ihrer Mitte den Kern und etwas Protoplasma frei lassen, oder die Zelle erscheint vollständig mit Pigment ausgefüllt.

Das Kohlenpigment befand sich demnach hier, wenn es nicht in zu grosser Menge vorhanden war, hauptsächlich in der Randzone der Zellen.

---

13. Stauungslunge mit etwas Kohlenpigment.

Die schwache Vergrösserung ergibt nichts Bemerkenswerthes.

Bei Immersion erscheinen an geeigneten Stellen des Präparates scharfbegrenzte, unregelmässige, ovale Zellen mit deutlichen Kernen, deren Durchmesser etwa dem halben Durchmesser der Zelle gleichkommt. Nur vereinzelt enthalten sie schwarze Pigmentkörnchen und auch diese gewöhnlich nur in geringer Anzahl etwa 1 bis 3, selten mehr als 6. Es handelt sich hier also um ein sehr frühes Stadium der Anthracosis. Das Pigment liegt fast durchgängig an der Peripherie oder doch in einer beschränkten Randzone der Zellen und überschreitet nur ausnahmsweise die Mitte zwischen Peripherie und Kern. In unmittelbarer Nähe des letzteren war es nicht zu finden.

Bisweilen enthielten die Zellen auch gelbes Blutpigment, welches im Wesentlichen den mittleren Theil der-

selben einzunehmen schien. Das bisweilen zugleich vorhandene Kohlenpigment lag gewöhnlich mehr nach dem Rande der Zellen hin.

Bei beginnender Anthracosis pulmonum lagen die Pigmentkörnchen also fast durchweg in der Nähe der Peripherie der Zellen.

---

14. Lungenepithelien mit Kohlenpigment bei Pneumonie.

Bei schwacher Vergrösserung ist nichts Besonderes wahrzunehmen.

Die Immersion zeigt wie vorher rundliche oder längliche Zellen mit grossen Kernen. Es sind dies Lungenepithelien, welche sich abgelöst hatten und frei in den Alveolen lagen und hie und da schwarze Pigmentkörner enthalten. Kommen letztere nur in geringer Anzahl vor, so befinden sie sich fast durchweg in ausgeprägter Weise nahe an der Peripherie der Zellen. Nur an Stellen, wo der Kern selbst ziemlich randständig liegt, erscheinen sie auch in der Nähe des letzteren. Nicht selten treten sie auch in ziemlich regelmässigen Reihen von etwa 4 bis 10 Körnchen, die freilich von verschiedener Grösse sind, neben einander auf und laufen längs der Peripherie hin, oder ziehen bogenförmig in einiger Entfernung um den Kern herum. Wenn das Pigment noch zahlreicher vorhanden ist, ballt es sich auch hier zu grösseren Klumpen zusammen und lässt keine genauere Bestimmung seiner Lagerung mehr zu.

In den Lungenepithelien lag also auch das Kohlenpigment vorwiegend randständig und zeigte eine gewisse Neigung sich reihenförmig anzuordnen.

---

15. Lymphdrüse bei Siderosis.

Bei schwacher Vergrösserung sieht man ein helles Gewebe mit schwarzen Flocken ziemlich gleichmässig durchsetzt. Hie und da sind auch gelbe Flecken vorhanden.

Die Immersion ergiebt zahlreiche kleine, glänzende Zellen von runder Form, mit grossen Kernen und kaum sichtbarem Protoplasmahof; ausserdem ziemlich grosse unregelmässige Zellen von ovaler oder polygonaler Gestalt, mit Kernen, die etwa den 6. Theil der Zelle einnehmen und meist mittelständig liegen. Erstere, die Lymphkörperchen, sind frei von Pigment, letztere, die Endothelien der Lymphspalträume, enthalten der Mehrzahl nach schwarze Körnchen von unregelmässiger Gestalt und Grösse. Die Menge derselben ist eine sehr wechselnde. Zellen mit nur etwa 3 bis 4 Pigmentkörnern sind nicht gerade häufig zu finden. Letztere liegen dann fast durchgängig an oder wenigstens in der Nähe der Peripherie. Wenn mehr Pigment auftritt, so liegt es auch im Wesentlichen in den peripheren Theilen, so dass die Zellen schwarz umsäumt erscheinen und der Kern mit seiner Umgebung ziemlich frei bleibt. Bisweilen fand sich ein ziemlich regelmässiger Ring in weiterer Entfernung um den Kern herum, bestehend aus etwa 6 grösseren und 20 feineren Pigmentkörnern, oder es zeigte sich eine kranzförmige Anordnung derselben, so dass eine Randzone von etwa $^1/_4$ des Durchmessers der Zelle damit besetzt erscheint. Andererseits kommt das Pigment oft in unregelmässigen Gruppen vor, so dass man im Ganzen von einer bestimmten Anordnung desselben unter sich nicht sprechen kann. Bei stärkerer Pigmentirung bleiben die mittleren Theile der Zellen nicht verschont, und es treten an verschiedenen Stellen derbe Schollen von Pigment auf, die schliesslich die Zelle vollständig ausfüllen können.

Die bei schwacher Vergrösserung schon wahrgenommenen gelben Stellen rühren von Blutpigment her. Dasselbe durchsetzt die Zellen ziemlich gleichmässig und liess über Lage und Anordnung nichts Besonderes erkennen.

Bei Siderosis der Lymphdrüsen verhielt sich demnach das Pigment wie bei Anthracosis. Es lag in dem Präparate, da wo es in geringer Menge vorhanden ist, meist in der Nähe vom Rande der Zellen, wenn stärkere Pigmentirung eingetreten ist, der Hauptmasse nach in den peripheren Theilen derselben.

16. Kaninchenhaut, in welche Zinnober injicirt ist.

Schliesslich gelangte noch zur Untersuchung eine Anzahl Präparate, die von früheren Versuchen über die Resorption von Zinnober herrührten. Das Zinnober war in das äussere Ohr von Kaninchen eingespritzt, und zu verschiedenen Zeiten Präparate davon angefertigt worden.

Dieselben erwiesen sich jedoch für unsere Zwecke nicht als günstige Objekte, weil das Zinnober meist dicht gedrängt liegend grössere Partieen vollständig ausfüllte. Allerdings fanden sich an den Randstellen der Präparate bisweilen einzelne Zellen, welche nur wenig Zinnober enthielten, jedoch erschienen dieselben gewöhnlich nicht scharf begrenzt und waren verhältnissmässig klein. Die Kerne dagegen waren gross, ihrem Durchmesser nach etwa dem halben der Zelle gleichkommend, so dass oft nur eine schmale Zone von Protoplasma zu sehen war. Infolgedessen konnte man stellenweise kaum von der Nähe des Kernes im Gegensatz zu einer peripheren Lage sprechen.

Deshalb will ich nur kurz die Ergebnisse der Untersuchung zusammenfassen.

Das Zinnober erscheint als schwarzes Pigment zu grösseren und kleineren Schollen zusammengeballt oder als feinere Körner von zackiger Form und verschiedener Grösse in dem Gewebe zerstreut liegend.

Die Präparate, welche in der ersten Zeit, also etwa zwischen dem 3. bis 15. Tage nach Anstellung des Versuches, dem Ohre des Kaninchens entnommen waren, liessen

keine bestimmte oder bevorzugte Lagerung des Pigmentes in den Zellen erkennen. Bald liegt dasselbe in einzelnen Körnchen oder unregelmässigen Gruppen mehr in der Nähe des Randes, bald mehr um den Kern herum. Am häufigsten findet es sich wohl etwa in der mittleren Zone zwischen Kern und Rand, wo es bisweilen in bogenförmiger Anordnung auftritt. Meistens ist es jedoch in grösserer Masse vorhanden, so dass es das Protoplasma in seiner ganzen Breite einnimmt, oder auch die Zelle ganz ausfüllt.

Es liess sich also an diesen Präparaten eine bestimmte Lagerung des Zinnobers in den einzelnen Zellen nicht nachweisen.

Auch die Untersuchung einiger Präparate vom 40. resp. 58. Tage nach Anstellung des Versuches gaben keine sicheren Resulte in Bezug auf die Lage des Pigmentes.

Allerdings scheinen verschiedentlich in den Zellen, in welchen nur wenige Pigmentkörner vorhanden sind, diese die Randstellen zu bevorzugen. Dies tritt besonders da hervor, wo zwei Zellen aneinander grenzen. Hier, also etwa in der Mitte zwischen den beiden Kernen, sieht man nicht selten eine Gruppe oder unregelmässige Kette von Zinnoberkörnchen liegen. Ferner findet man sie bisweilen bogen- oder ringförmig angeordnet hauptsächlich in der äusseren Zone des Protoplasma verlaufend.

Meistens ist jedoch auch hier das Zinnober in grösserer Masse vorhanden, so dass einzelne Theile der Zelle vollständig damit angefüllt sind und man über seine Lage keinen Aufschluss erhalten kann.

Die Lagerung des Zinnobers ist demnach auch später nicht mit Sicherheit festzustellen; doch hat es vielfach den Anschein, als ob die peripheren Theile der Zellen bevorzugt wären.

Da die vorliegenden Präparate nur bis zu einem beschränkten Zeitpunkt nach Anstellung des Versuches entnommen waren, so dürfte es vielleicht nicht als ausgeschlossen zu betrachten sein, dass bei noch späterer Untersuchung die Verhältnisse in der angedeuteten Richtung noch deutlicher hervortreten würden.

17. Menschliche Haut mit Zinnober taetowirt.

Auch diese Präparate waren ebenso wie die vorigen für unsere Zwecke nicht besonders geeignet, indem auch hier die Zellen von geringer Grösse und zum Theil nur undeutlich begrenzt erschienen, so dass eine sichere Bestimmung der Lageverhältnisse des Pigmentes nicht möglich war. Jedoch finden sich in Zellen, die nur wenige Zinnoberkörnchen enthalten, dieselben meist abseits vom Kern liegend, so dass man wohl auch hier eine gewisse Bevorzugung der peripheren Theile der Zelle annehmen kann.

Wenn wir am Schlusse die Resultate unserer Untersuchungen kurz zusammenfassen so ergibt sich:

1. In den von uns untersuchten Lebern nahm das Pigment gewöhnlich eine charakteristische Anordnung in der Mitte der Leberzellen ein. Es erscheint im Beginn der Pigmentirung besonders in der Nähe der Kerne. Später verläuft es in zusammenhängenden Bahnen durch die Mitte der Zellenreihen.

Diese Verhältnisse traten am deutlichsten im frühen Stadium der Stauungsleber und bei perniciöser Anaemie hervor. Bei seniler Atrophie der Leber und höheren Graden der Stauung war eine bestimmte Anordnung des Pigmentes nicht zu erkennen.

2. Die Lage des Blutpigmentes insbesondere bei Stauungslunge und Pachymeningitis liess sich nicht genau bestimmen. Bisweilen schienen in der Mitte der Zellen die grössten Pigmentkörperchen zu liegen, während kleinere sich nach aussen hin anschlossen.

3. Von aussen in den Körper eingedrungene Pigmente, also in erster Linie Kohlenpigment, lag im Beginn der Pigmentirung meistens in der Nähe vom Rande der Zellen und auch bei stärkerer Pigmentirung der Hauptmenge nach in den peripheren Theilen der Zellen.

Diese Verhältnisse erschienen in Lungenepithelien und Lymphdrüsen gewöhnlich deutlich, weniger klar in der Milz.

Ebenso war es bei anderen durch die Lunge eingedrungenen Stoffen wie feinen Eisenpartikelchen bei Siderosis.

4. Künstlich eingeführtes Pigment, wie Zinnober, liess eine bestimmte Anordnung nicht erkennen, weil es sich in den betreffenden Präparaten um zu kleine Zellen handelte.

Zum Schlusse dieser Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Professor Dr. Ribbert, für seine freundliche Unterstützung bei der Anfertigung derselben meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Vita.

Geboren wurde ich, Wilhelm Georg Heinrich Theodor Schulze, evangelischer Confession, Sohn des Bürgermeisters Heinrich Schulze und der Therese geb. Schultheiss, am 23. Januar 1870 zu Fulda.

Nach zweijährigem Besuch der Lateinschule zu Kirchberg, kam ich Ostern 1881 in das Gymnasium zu Fulda, welches ich Ostern 1888 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Hierauf widmete ich mich dem Studium der Medizin an der Universität Bonn und bestand hierselbst am 21. Februar 1890 das Tentamen physikum und am 12. Februar 1892 das Examen rigorosum.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

Binz, Bohland, Clausius (†), Doutrelepont, Eigenbrodt, Geppert, Hertz, Kekulé, Kocks, Koester, Krukenberg, Leo, Ludwig, Nussbaum, Pflüger, Ribbert, Saemisch, Schaaffhausen, Schiefferdecker, Schultze, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, von la Valette St. George, Veit, Witzel.

Allen diesen hochverehrten Herren spreche ich meinen herzlichsten Dank aus.

Thesen.

1. Bei Morbus Addisonii findet man fast immer eine Veränderung der grossen Bauchganglien des Sympathicus, und zwar gewöhnlich eine grössere Pigmentablagerung in denselben.

2. Chinin ist ein Specificum gegen Keuchhusten.

3. Bromaethyl ist bei schmerzhaften, kurzdauernden Operationen als Narcoticum sehr zu empfehlen.

Druck von E. Peltz in Simmern.